

Décembre 2015
volume n° 5 / numéro n° 2
www.agronomie.asso.fr

Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

Innovations agricoles : quelle place pour l'agronomie et les agronomes ?

ASSOCIATION FRANÇAISE
D'AGRONOMIE

Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : douhairi@supagro.inra.fr, T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

Directeur de la publication

Marc BENOÎT, président de l'Afa, Directeur de recherches, Inra

Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

Membres du bureau éditorial

Pierre-Yves LE GAL, chercheur Cirad

Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du département Persyst, Cirad

Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en ligne

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra
- Valentin BEAUVAL, agriculteur
- Jacques CANEILL, directeur de recherches Inra
- Joël COTTART, agriculteur
- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech
- Sarah FEUILLETTE, cheffe du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie
- Yves FRANCOIS, agriculteur
- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole
- François KOCKMANN, chef du service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71
- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice
- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier
- Jean-Marie LARCHER, responsable du service Agronomie du groupe Axérial
- François LAURENT, chef du service Conduites et Systèmes de Culture à Arvalis-Institut du végétal
- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea
- Jean-Robert MORONVAL, enseignant d'agronomie au lycée agricole de Chambray, EPLEFPA de l'Eure
- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche
- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en Ligne
- Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du Département Persyst, Cirad

Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément
(voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

Lisez et faites lire AE&S !

Sommaire

Avant-propos

P7- O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef) et M. BENOÎT (Président de l'Afa)

Éditorial

P9- L. PROST, B. TRIOMPHE et P.Y. LE GAL (coordonnateurs du numéro)

Des récits d'innovation en agriculture

P13- De nouveaux horizons et une meilleure valorisation des plantes et des déjections animales grâce à la méthanisation : l'expérience de l'EARL Fritsch en Alsace.

Ch. BARBOT, Ch. GINTZ, JF. FRITSCH

P17- Quand innovations technique et organisationnelle se complètent : les Coopératives d'utilisation de matériel agricole (Cuma) au Bénin

M. BALSE, M. HAVARD, P. GIRARD, C. FERRIER, T. GUÉRIN

P25- Témoignage d'une CUMA engagée dans le développement durable

Y. FRANCOIS

P27- Fraise française : diffusion de la culture sur substrat

M. MIQUEL, B. PLANTEVIN

Quel est le rôle des agronomes et quelle place de l'agronomie dans le processus d'innovation ?

P33- Le collectif en faveur de la transition des agriculteurs vers des systèmes plus économes et plus autonomes

Témoignage de Fred et Véronique Kaak, éleveurs en Limousin

L. BLONDEL

P39- Accompagner l'innovation en agriculture de conservation : quels apports des agronomes du système de culture ?

C. NAUDIN, P.Y. LE GAL, L. RANAIVOSON, E. SCOPEL

P47- Les agriculteurs sources d'innovations : exemple des associations pluri-spécifiques dans le grand Ouest de la France

A. LAMÉ, M.H. JEUFFROY, E. PELZER, J.M. MEYNARD

P55- L'articulation recherche-développement et son organisation territoriale, défi pour l'agronomie : l'expérience Agro-Transfert

J. BOIFFIN, M. CHOPPLET

P65- La fertilisation des cacaoyères en Côte d'Ivoire. 35 ans d'innovations villageoises et les rendez-vous ratés des agronomes et de l'Industrie du chocolat

F. RUF

Quelles conséquences sur les concepts et les modes d'intervention des agronomes et sur l'agronomie ?

P77- L'innovation locale au Bénin – trajectoires de développement en agriculture sur les trente dernières années

A. FLOQUET, R. MONGBO, B. TRIOMPHE

P87- Lorsque les agriculteurs familiaux innover : Cas de la plaine du Saïs (Maroc)

P. DUGUÉ, F. AMEUR, M. BENOUNICHE, M. EL AMRANI, M. KUPER

P97- L'innovation dans les pratiques professionnelles des agronomes face aux externalités négatives du modèle dominant en grandes cultures

S. GROSSO

P105- Nanomatériaux et nanotechnologies en agriculture : questions pour l'agronomie

D. LANQUETUIT, M. DETCHEVERRY

Colloques, notes de lecture

P117- La diversification des cultures : Lever les obstacles agronomiques et économiques – Ed. Quae

M. BENOIT

P121- Le rapport « Agriculture innovation 2025 »

P. CLOUVEL

P123 - Compte rendu sur le colloque :

Partage des données pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement : des opportunités pour innover et créer de la

P. PRÉVOST et O. HOLOGNE

Annexe

P127 Appel à contribution du numéro



La fertilisation des cacaoyères en Côte d'Ivoire, 35 ans d'innovations villageoises

François RUF

Cirad, UMR Innovation et INP-HB (Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny), Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

Résumé

En Côte d'Ivoire, les planteurs de cacao découvrent l'engrais vers 1985 et la fiente de poulet vers 2000. Cet article explique pourquoi les adoptions de fertilisants sont tardives, en quoi elles constituent de véritables innovations.

La méthode repose sur la reconstitution de l'histoire de l'innovation de 1979 à 2015, s'appuyant sur plusieurs enquêtes ponctuelles et un observatoire permanent des exploitations cacaoyères.

La non-adoption de l'engrais jusqu'en 1980/90 s'explique par les faibles coûts d'accès à la terre et à la forêt. L'engrais n'a alors aucun intérêt.

Les débuts de l'adoption de l'engrais cacao relèvent d'une innovation « boserupienne » : l'engrais est un « médicament » pour sauver les plantations vieillissantes. Puis les achats d'engrais s'effondrent avec la chute du prix du cacao et le doublement du prix de l'engrais. La montée en puissance des migrants d'origine burkinabé joue également un rôle. Pour les mêmes raisons, les planteurs innovent vers des fumures animales. En 2015, la hausse du prix du cacao fait progresser les deux fertilisants mais la fiente de poulet annonce une transition écologique et sociale irréversible.

Mots clés

Cacao, engrais, fiente de poulet, innovation, Côte d'Ivoire.

Summary

Cocoa farmers in Côte d'Ivoire discovered the benefits of mineral fertilizer only around 1985 and of organic manure, especially chicken manure, some fifteen years later still. This article aims to explain why it took so long for mineral fertilizers and organic manure to be adopted and how they represent true innovations in a context of chaotic markets and deforestation.

The method relies on reconstructing the history of the innovation from 1979 to 2015, based on several *ad hoc* surveys and a permanent observatory.

The lack of fertilizer adoption before the 1980s and 1990s can be explained by the low costs of access to land. Fertilizer held no interest for the cocoa farmers at that time. Their strategy was instead oriented towards gaining access to new and fertile forest land and clearing it to grow cocoa.

The beginning of the adoption of fertilizer for cocoa cultivation despite unfavourable prices was a 'Boserupian' innovation: fertilizer was no longer a 'luxury' but essential 'medicine' to save aging

plantations. Soon thereafter prices became still more unfavourable. Fertilizer purchases collapsed under the dual effect of a fall in cocoa prices and the doubling of fertilizer prices. The increasing weight of Burkinabé migrants also plays a role. For the same reasons, farmers innovated by shifting to using animal manure. In 2015, the rise in cocoa prices is leading to an increase in the use of both forms of fertilization.

The adoption of chicken manure for cocoa cultivation may well herald an irreversible ecological transition but it also represents a significant social innovation.

Key-words

Cocoa, fertilizer, chicken manure, innovation, Côte d'Ivoire.

Introduction

D'après de nombreux travaux, le développement de la cacaoculture en Côte d'Ivoire, premier producteur mondial de cacao depuis 1978, se réalise sans réel progrès technique. Dans les années 1960/70, de la Vaissière (1982) considère qu'il y a croissance sans changement technique. Au cours des années 1990, il y aurait des tentatives d'innovations techniques, y compris dans l'adoption de l'engrais, mais elles n'arriveraient pas à véritablement s'enclencher (Léonard et Vimard, 2005). Au cours des années 2000, les rendements moyens des cacaoyères en milieu paysan se situeraient autour de 400 kg/ha, entre 250 et 580 kg/ha selon les régions (Aguilar et al, 2003, Assiri et al, 2009 ; 2012). Cette variation des rendements entre régions évoque déjà des dynamiques paysannes différentes. Pourtant, à la fin des années 2000, les grandes compagnies du secteur cacao/chocolat considèrent que « rien n'a changé » ou que « tout est bloqué » depuis 80 ans : la cacaoculture villageoise resterait extensive avec peu d'intrants, largement ignorante de l'engrais, générant des rendements d'à peine 400 kg/ha : une vision du secteur privé dont les médias se font régulièrement l'écho (Therin, 2010 ; Jacque, 2014 ; Gagné, 2014). Tout en critiquant les actions de l'industrie, une des dernières publications sur le cacao retient une moyenne de 490 kg/ha pour une surface de 3,5 ha de cacao en Côte d'Ivoire et souligne le vieillissement des producteurs et des plantations : une perspective laissant peu de place à l'innovation des producteurs (Fountain et Hütz-Adams, 2015). Cette vision de « blocage » de la cacaoculture, de vieillissement, et de faibles rendements correspond-elle à la réalité ?

En réalité, la cacaoculture de Côte d'Ivoire fourmille d'innovations villageoises. Une des premières innovations émerge dès la fin des années 1970 quand les migrants, principalement les Burkinabé (ex Haute Volta), rachètent des vieilles caféières aux autochtones et les convertissent progressivement en cacaoyères : une forme d'innovation agroforestière qui prend une ampleur nationale, sur des dizaines de milliers d'hectares (Ruf, 1981). Bien avant la mise en exergue du changement climatique, les planteurs innovent pour réduire l'impact de la sécheresse, par exemple en creusant des trous plus profonds pour installer des plants de pépinière (Chauveau, 1995). L'idée paraît simple mais est fort judicieuse : elle donne plus de chance au cacaoyer de développer sa racine pivot en profondeur, donc plus de chances de capter l'eau. Au plan de l'engrais, une fraction des planteurs d'origine Baoulé émigrant dans la région de

Soubré l'appliquent dans leurs cacaoyères dès les années 1990 (Léonard et Oswald, 1995 ; Ruf, 1999).

Au cours des années 1990, l'adoption croissante des pesticides et l'émergence de l'engrais minéral, jouent un rôle déjà important dans le franchissement du seuil de 1 000 000 de tonnes de cacao ivoirien en 1998 (Ruf, 1999). Ce début d'intensification par les intrants chimiques se réalise malgré la dévaluation de 50% du Franc CFA en 1994, laquelle abaisse encore le prix réel du cacao : le prix des intrants importés double mais le prix du cacao exporté n'augmente que timidement, l'Etat en profitant pour augmenter la taxation (Ruf, 2002 ; Assiri *et al*, 2009).

La principale hypothèse de l'article est qu'en dépit des crises économiques et politiques, la cacaoculture de Côte d'Ivoire connaît tout un processus d'innovations villageoises. Certes, au fil des décennies, les plantations établies vieillissent, leurs sols s'appauvrissent, et leurs rendements tendent à diminuer. Mais des innovations telles que l'adoption des pesticides, herbicides, fongicides, engrais chimiques, puis de fumures organiques contribuent à lutter contre la baisse des rendements des plantations vieillissantes, voire les améliorent. Au-delà de la mise en évidence des innovations, il va donc falloir en comprendre les mécanismes, malgré un contexte de prix du cacao chaotique, peu favorable à l'innovation.

La théorie de Boserup (1965), déjà validée par de nombreuses histoires de cacao et cultures pérennes (Ruf et Schroth, 2015), est mobilisée. Boserup reconnaît que la pression démographique entraîne d'abord une dégradation du milieu et une baisse d'efficacité et de production, finalement assez proche des analyses de Malthus (1798). Mais Boserup en conteste l'irréversibilité : après la dégradation, les sociétés paysannes peuvent relever la production agricole. Ce cadre boserupien, actualisé en y intégrant l'adoption d'intrants (Couty, 1989), s'applique bien au modèle de la rente forêt et des cycles du cacao. Les planteurs commencent par consommer la rente forêt, renouvellent le processus au moins une fois dans leur vie, laissant la vieille cacaoyère pour aller en créer une nouvelle par défrichement de forêt, contribuant à créer un nouveau cycle régional. Mais une partie des planteurs cherche à surmonter la disparition de la rente forêt (Ruf, 1987, 1995). Ainsi au moins à ses débuts, l'adoption de l'engrais ne serait pas déclenchée par le marché et les prix, mais plutôt selon ce mécanisme boserupien. Les planteurs chercheraient à innover lorsque la fertilité et autres avantages apportés par la « rente forêt » ont été consommés. Puis le marché reviendrait au premier plan pour expliquer les cycles d'adoption de l'engrais cacao et l'émergence d'une fertilisation biologique, telle que l'adoption de la fiente de poulet (Ruf, 2001 ; Ruf *et al*, 2015).

En interaction avec le marché et le mécanisme boserupien, nous faisons aussi l'hypothèse d'une forte dimension sociale : le rôle majeur et encore souvent sous-estimé des migrants burkinabé dans l'innovation cacaoyère (Ruf, 1999).

Cet article vise donc à expliquer l'histoire de l'innovation « engrais cacao » puis l'élargissement à d'autres formes de fertilisation, annonçant peut-être une transition écologique. Il s'agit d'analyser en quoi la fertilisation récente des cacaoyères est une véritable innovation, fruit de ces interactions entre facteurs écologiques, techniques, politiques, sociaux et économiques.

Méthodologie

La méthode utilisée repose sur la reconstitution de l'histoire de l'innovation sur une longue période (1979 à 2015 dans notre cas), celle d'une génération et au-delà, permettant d'appréhender en profondeur le changement technique et social. Compte tenu des changements fréquents des régions administratives, nous partons des grandes régions définies au début des années 1960 pour les premières enquêtes régionales après l'indépendance. La grande région cacaoyère et caféière est alors celle du Sud-Est (Dimbokro, Abengourou). La région du Centre-Ouest (Divo, Oumé, Bouaflé, Gagnoa, Daloa) commence à peine à voir émerger le cacao. L'Ouest (Guiglo, Man) est alors une région caféière, encore couverte de forêts. Quant au « Sud-Ouest », il n'existe pas encore en tant que région sur les cartes administratives. Un seul grand département est enregistré, couvert de la forêt tropicale et considéré comme vide d'hommes. Le port, la ville, les routes de San Pedro sont en construction (Fig.1).

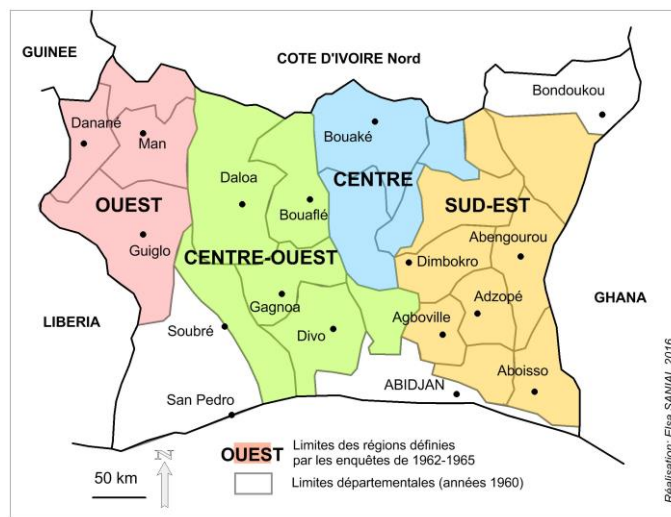


Figure 1 : Régions de la Côte d'Ivoire définies pour les enquêtes régionales de 1962-65
Sources : De la Vaissière 1982, p 110.

La méthode associe deux approches (Tableau 1). La première est la mise en place d'observatoires cacao, permettant de mesurer les changements dans le temps, (observatoire mis en place avec une équipe d'enquêteurs organisée en association, SADRCI, Structure agricole pour le Développement Rural en Côte d'Ivoire). Nous mobilisons ici des données collectées sur près de 20 ans dans deux petites zones de la région Sud-Ouest composée de 3 départements actuels (Sassandra, Soubre et San Pedro) La seconde approche consiste en des enquêtes ponctuelles semi-quantitatives dans d'autres départements (150 à 500 exploitations), pour compléter l'évaluation du changement technique et social sur différents espaces.

Période	Région	Méthodologie
1980-1982	Centre-Ouest	Suivi de 200 planteurs sur deux ans
1983-1984	Sud-Ouest	Enquête ponctuelle auprès de 150 planteurs
1984-1985	Est	Enquête ponctuelle auprès de 100 planteurs
1985-1996	Sud-Ouest	Observations ponctuelles
1997	Sud-Ouest	Enquête auprès de 58 planteurs migrants
2001	Toutes régions	Enquête ponctuelle auprès de 455 planteurs
1997-2015	Sud-Ouest	Observatoire des exploitations cacaoyères (90 en zone côtière (San Pedro) et 80 à l'intérieur (Soubré)

Tableau 1 : Recensement des sources d'information sur la période 1979-2005

La non-adoption de l'engrais jusqu'aux années 1980

L'histoire de l'innovation « engrais cacao » débute dans les années 1980. C'est tardif pour une culture qui est introduite à la fin du 19^e siècle. Pourquoi cette non-adoption pendant plusieurs décennies ?

Le boom du cacao en Côte d'Ivoire s'explique d'abord par des défrichements massifs de la forêt tropicale à partir des années 1930 et surtout 1950. La matière organique et les éléments minéraux accumulés par des décennies de couvert forestier sont libérés à l'abattage et au brulis et permettent une belle croissance des jeunes cacaoyers et une bonne production sans aucun engrais. Avec d'autres avantages tels qu'une faible pression de bio-agresseurs et des mauvaises herbes, cette fertilité gratuite constitue une « rente forêt » (Ruf, 1987, 1995 ; Austin, 2008). Des défrichements massifs sont rendus possibles par de puissantes vagues de migrations. La première « grande boucle du cacao » se crée à l'Est et centre-Est du pays dans les années 1930 et surtout 1950, au sud de Dimbokro et Abengourou. Cette première boucle profite d'abord aux autochtones, qui réussissent à cantonner au statut de travailleurs les migrants Baoulé venus du centre de la Côte d'Ivoire et ceux venus de l'actuel Burkina Faso. Avant 1960 et l'indépendance, peu de migrants accèdent à la terre pour créer leurs propres plantations, mais la migration entraîne déjà quelques conflits fonciers avec les autochtones (Raulin, 1957).

A partir de l'indépendance, le président Houphouët-Boigny, lui-même d'origine baoulé, entreprend de développer le secteur cacao par le fameux slogan « la terre appartient à celui qui la travaille » (un projet de loi qui n'a jamais été suivi de décret d'application mais qui a servi de référence aux arbitrages de l'administration dans les conflits fonciers). Le président fait organiser des migrations contrôlées de villageois Baoulé déplacés par la construction de barrages. L'Etat déclassé des forêts pour les installer. Rapidement, les Baoulé comprennent qu'ils peuvent accéder à la terre sans passer par les programmes de l'Etat et ils sont informellement encouragés en ce sens. Ils négocient directement avec les autochtones, s'approprient simultanément la rente forêt et une rente foncière, en construisant un patrimoine plantation. Les migrants burkinabé restent plusieurs années

le principal groupe fournisseur de travail (Chauveau et Richard, 1977). Puis à leur tour, les Burkinabé comprennent qu'ils peuvent accéder à la terre et créer leurs propres plantations.

Les migrations s'accroissent et se déplacent vers le centre-ouest puis dans le sud-ouest, formant une « nouvelle boucle du cacao » autour de Gagnoa-Daloa, puis Soubre à l'Ouest du fleuve Sassandra, où les densités de population sont très faibles (un à deux habitants au km²), avec des sociétés peu hiérarchisées favorisant l'accès direct à la terre. Le pont construit en 1970 sur le fleuve Sassandra et les pistes ouvertes par les forestiers constituent également de puissants accélérateurs de migrations et investissements dans le cacao (Pélissier, 1978 ; Léna, 1979 ; Lesourd, 1980 ; Schwartz, 1993 ; Ruf, 1982 ; Léonard et Oswald, 1995 ; Chauveau et Léonard, 1996). Dans le même temps, les plantations de cacao et café déclinent dans les vieilles zones. Dès les années 1960, la recherche agronomique s'intéresse à la régénération des plantations de Côte d'Ivoire, à proximité d'Abidjan, par exemple à Anyama (Vernière 1969, Lanfranchi, 1971). Mais au cours des années 1970, sans doute dans l'effervescence du boom cacao à l'Ouest du pays, l'effort fournit sur le matériel végétal éloigne les chercheurs du problème de la replantation. En 1979, le ministre de l'agriculture de Côte d'Ivoire commande une étude urgente sur les raisons de la chute de production dans la « boucle du cacao » de l'Est. Les agronomes de l'IRCC (Institut de recherche du café et du cacao) sont eux-mêmes surpris. Sur le terrain, ils relèvent alors les problèmes de pluviométrie, de vieillissement et d'abandon partiel des plantations par des planteurs et des manœuvres allant ouvrir de nouveaux fronts pionniers à l'Ouest (IRCC, 1979). Le politique et la recherche redécouvrent le principe universel des cycles du cacao : après une période faste construite sur des rentes forêt et travail (formée par le réservoir de force de travail constitué à l'extérieur de la zone cacaoyère, en particulier au Burkina Faso), succède inévitablement une période de déclin dans une région « A », associée à de nouvelles migrations, nouveaux défrichements de forêts, et finalement un nouveau boom cacao dans une région « B » (Ruf, 1995). Mais ce constat de 1979 n'est suivi d'aucune décision politique pour lutter contre la récession dans les vieilles régions cacaoyères.

Dans ce contexte écologique et politique où les planteurs partent à la conquête des terres et de la rente forêt, il n'y avait pas de place pour l'engrais. D'une part, les éléments minéraux sont libérés par le brûlis de la masse forestière, avec des effets sur une quinzaine d'années. D'autre part, en contrôlant le prix du cacao payé au producteur et en encourageant les migrations par la construction de routes et ponts, le coût d'accès aux terres reste très bas. Au début des années 1970, un hectare de forêt dans le sud-ouest vaut l'équivalent d'à peine 10 kg de cacao, et 100 kg dix ans plus tard. Un planteur établi sur 3 à 5 hectares dans le centre-ouest, produisant 600 kg par hectare peut ainsi acquérir 10 à 15 hectares de forêt dans le sud-ouest. L'utilisation de l'engrais n'a alors aucun intérêt. L'arbitrage des investissements se fait très rationnellement en faveur d'une nouvelle terre et forêt à défricher pour une nouvelle plantation, laquelle devient un patrimoine. Par ailleurs, dans un contexte de terre abondante et de capital très limité, l'optimum de

revenus d'une famille est atteint par l'extensif : le plus d'hectares possibles, relativement peu de travail à l'hectare, très peu d'intrants, générant des rendements moyens (Pélissier, 1978 ; Ruf, 1987). La recherche de la plus grande superficie possible sert à la fois des objectifs de revenus et de patrimoine.

En résumé, cette phase de conquête pionnière, qui va se répéter pendant des décennies, jusqu'à aujourd'hui où elle emporte les dernières forêts de l'extrême Ouest, dans la région de Man, relève d'un processus malthusien ou de la première phase d'un processus boserupien.

Même s'il n'en réalise pas l'ampleur, l'Etat favorise ce processus et n'exerce pas d'effort particulier pour promouvoir des intrants importés coûteux en devises. Par ailleurs, vers la fin des années 1980, au moment précis où les planteurs sont touchés par un début de vieillissement de leurs plantations et pourraient avoir besoin de conseils, la structure de vulgarisation est laminée par le manque de moyens financiers : c'est aussi un grand classique des histoires cacaoyères. Si la vulgarisation disparaît provisoirement et si le processus de conquête foncière se reproduit encore en 2016, comment a pu se déclencher la réponse boserupienne dès les années 1980/90 ?

L'adoption de l'engrais dans les années 1980/90 : un processus d'abord boserupien

Au tournant des années 1970/80, l'engrais cacao n'apparaît qu'à l'état de traces. Sur notre premier échantillon de 450 planteurs, seulement deux cas émergent dans le Sud-Ouest, aucun dans l'Est. Quant au Centre-Ouest, le seul cas observé est un essai d'engrais en 1984 par un des plus gros planteurs, d'origine Baoulé, ayant accumulé 45 ha de cacao. Ses cacaoyers font plus de feuilles mais guère plus de cabosses.

Il s'agit d'un engrais N-P-K 10-18-18 destiné à un projet de riziculture. Ce constat semble cohérent avec le diagnostic des agronomes de l'époque dans leurs stations de recherche : les cacaoyers ne répondent guère à l'apport d'azote. Les agronomes proposent une vingtaine de formules, chacune supposée adaptée à une petite région, et la grande majorité ne contient pas d'azote (Jadin, 1975 ; Jadin et Snoeck, 1985 ; Snoeck et al, 2015). Aucun fabricant d'engrais ne prend le risque de produire ces nombreuses formulations et de les mettre sur le marché.

Néanmoins, à la fin des années 1980, la société Siveng, filiale des Potasses d'Alsace, s'inspire de ces résultats de la recherche pour mettre sur le marché une formule unique N-P-K-Mg, officiellement un 0-20-20-4, en réalité un 2-20-20-4, avec une production symbolique entre 500 et 1000 tonnes. Puis au début des années 1990, la société Hydrochem développe la formule 0-23-19-5, unique pour toute la zone cacaoyère de Côte d'Ivoire. L'invention « engrais cacao » est donc co-construite par la recherche agronomique et l'industrie des engrais et peut alors se transformer en une innovation adoptée par les planteurs sous réserve que la course à la forêt et à la rente forêt s'estompe pour une partie d'entre eux.

En 1997, une pré-enquête dans le Sud-Ouest de Soubré montre un véritable engouement pour ces engrais 2-20-20-4 puis 0-23-19-5. L'échantillon, limité à quatre villages et 58 planteurs migrants (principalement d'origine baoulé et burkinabé) ne laisse aucun doute sur la dynamique de l'innovation. De 1980, date de la première adoption d'engrais jusqu'à 1997, 85% des planteurs de cette région achètent l'engrais au moins une fois (Fig.2).

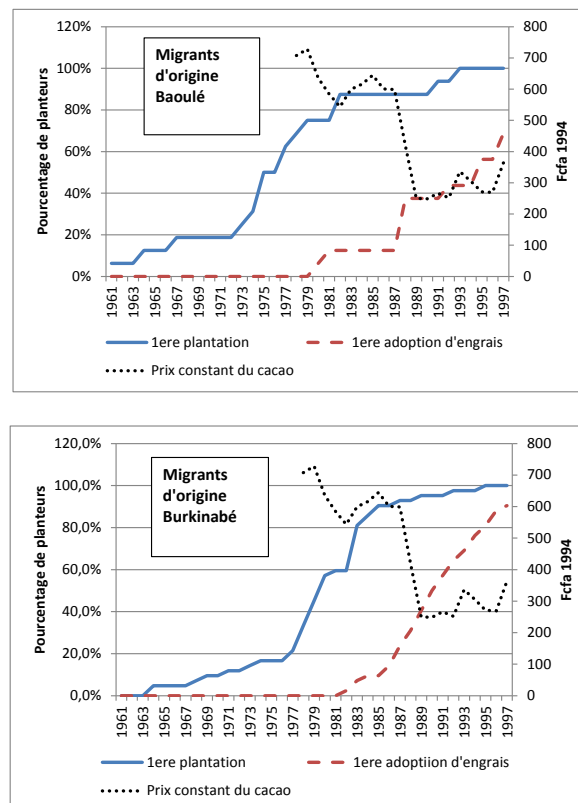


Figure 2 : Adoption du cacao puis de l'engrais minéral par les migrants dans quatre villages du Sud-Ouest de Soubré entre 1961 et 1997 (58 exploitations)
Sources : Pré-enquêtes ponctuelles auteur, 1997.

Une enquête conduite en 2001 confirme la spécificité innovante de Soubré, nouvelle boucle du cacao. Elle résiste au déclin « programmé » de sa production par une adoption

spectaculaire de l'engrais comparativement à toutes les autres régions, utilisant 15 à 100 fois plus d'engrais que le Centre-Ouest et l'Est (Tableau 2).

		Nombre d'exploitations	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Sud-Ouest	Soubré (Sud-Ouest de Soubré) :	75	14.6	11.4	12.8	15.7
	Koffikouadiokro, Brahimakro, Kouakoubakro					
	San Pedro (Krémoué et villages environnants)	172	0.1	0.5	0.7	1.0
Centre-Ouest	Gagnoa (Ouragahio, Bayota, Tiegbahi Balikro)	147	0.1	0.2	0.7	0.3
Est	Abengourou (Djangobo et villages environnants)	60	0	0	0	0

Tableau 2 : Moyenne annuelle des sacs d'engrais minéraux achetés par les planteurs du Sud-Ouest, Centre-Ouest et Est de 1997 à 2001
Sources : Ruf 2001, 37 et 53

Pourquoi Soubré ? L'adoption de l'engrais débute 15 à 20 ans après les toutes premières plantations. Pourquoi cette adoption ne se produit-elle pas dans des régions de cacao-culture plus ancienne ? Le paradoxe s'explique par les sols ferrallitiques très lessivés et acides de la région Sud-ouest, diagnostiqués comme défavorables au cacaoyer dès les années 1950 (Dabin et al, 1960). Une fois la rente forêt consommée, une fertilisation devient en effet indispensable pour la survie des cacaoyers. Sans aucune fertilisation, une grande proportion des cacaoyers seraient morts relativement jeunes, avant 20 ans. En revanche, dans le Centre-Ouest et l'Est, sur des sols moins lessivés, moins acides, les cacaoyers peuvent produire 500 kg/ha sans engrais pendant 30 à 35 ans. Le principe d'innovation boserupienne que nous avons imaginé pour les plantations vieillissantes de l'Est s'est donc d'abord appliqué sur les plantations de l'Ouest, jeunes à cette époque.

Cet engouement pour « l'innovation engrais » dans la région de Soubré à partir de la formule proposée par le binôme « Recherche agronomique / industrie engrais », ne s'explique ni par l'intervention de la vulgarisation publique, alors en pleine récession, ni par celle de l'industrie du chocolat, qui ne s'intéresse pas encore aux planteurs villageois. Le long processus d'innovation « engrais cacao » sur la période 1990-2010 est donc fondamentalement villageois.

A la fin des années 1990, les planteurs de Soubré pensent que l'engrais est incontournable, à appliquer chaque 3-4 ans, pour maintenir les cacaoyers en vie et en état de produire, mais certains expriment déjà des doutes sur le long terme : les engrais n'empêcheraient pas les cacaoyères de mourir plus vite que dans les régions du centre-Ouest et de l'Est. L'engrais ne ferait que ralentir le processus (Ruf, 2001). Néanmoins, au début des années 2000, les engrais font plus que sauver les plantations. Ils permettent de remonter les rendements, voire de les augmenter au-delà des plafonds atteints les premières années après défrichement de forêt, avec des moyennes allant de 600 à 800 kg/ha à l'horizon 2000, et même un sommet de 1080 kg/ha atteint en 2003 (Fig.4).

Dans le même temps l'adoption de l'engrais reste anecdotique dans l'Est et le Centre-Ouest, avec respectivement moins de 1% et moins de 5% d'adoptants pour 50% dans le Sud-ouest, sur la base de données collectées en 2002/03 (Assiri et al, 2009).

La dynamique boserupienne de Soubré est donc démontrée. Ces résultats prouvent également que l'agriculture familiale, par ses innovations et l'adoption de l'engrais au tournant

des années 1990/2000, a été capable d'obtenir les rendements que l'Industrie prétend leur faire atteindre en 2010-2020 par des formations et « champs école » autour de « bonnes pratiques agricoles ». Ce n'est pas un manque de connaissances qui explique la retombée des rendements à la fin des années 2000. En revanche, la chute de la consommation d'engrais est clairement associée à ce déclin.

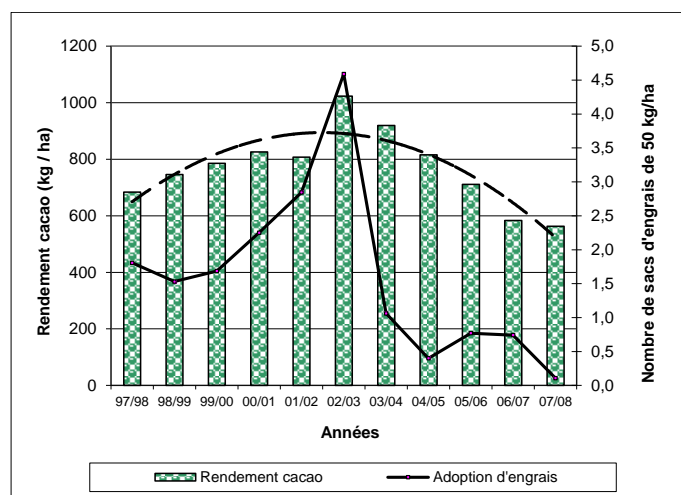


Figure 4 : Application d'engrais et rendements en cacao dans la région Sud-Ouest de Soubré (80 exploitations)

Sources : Observatoire cacao Côte d'Ivoire de l'auteur en collaboration avec SADRCI

Les cycles « ethniques » et la montée en puissance des planteurs d'origine burkinabé

Un facteur amplificateur de cette phase de rendements élevés est le poids considérable des migrants, représentant 98% de la population villageoise dans le Sud-Ouest (environ 75% dans le centre-Ouest et 50% dans l'Est). Les migrants quittent leurs villages d'origine pour planter des cacaoyers et sont plus déterminés à investir que les autochtones. Malgré les risques de conflits avec les autochtones, un sentiment de relative sécurité foncière insufflé par la politique du président Houphouët-Boigny et par le rapport de force démographique joue également un rôle.

Dans un premier temps, les pionniers et premiers innovateurs sont d'origine baoulé, précisément parce qu'étant les tout premiers migrants dans la région, ils sont les premiers confrontés à la mortalité précoce de leurs cacaoyers. Mais très vite, les planteurs d'origine burkinabé adhèrent à l'innovation « engrais cacao » et dépassent les Baoulé en nombre de sacs achetés, en partie par leur supériorité numérique. Ainsi entre 1997 et 2001, leurs superficies restent

de moitié inférieures à celles des Baoulé mais leurs investissements en sacs d'engrais sont équivalents, voire supérieurs

(tableau 3).

	Surface (ha)	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Pourcentage de planteurs adoptant l'engrais 0-23-19-5 au sein de leur groupe					
Baoulé		52%	80%	100%	100%
Burkinabé		40%	82%	95%	90%
Nombre moyen de sacs de 50 kgs achetés					
Baoulé	10,3	15,4	12,8	12,6	12,4
Burkinabé	5,3	14,3	10,5	13,1	18,1
Pourcentage des sacs achetés par les deux groupes de planteurs					
Baoulé		41%	44%	38%	31%
Burkinabé		59%	56%	62%	69%

Tableau 3 : Adoption de l'engrais minéral dans le sud-est de Soubré selon la communauté d'origine (1997-2001)

Sources : Ruf 2001, 53

En ce début des années 2000, les Baoulé émigrés à Soubré apparaissent encore comme les gagnants de la course « malthusienne » : la course à la terre et à la forêt, initiée dans les années 1970. Mais les Burkinabé commencent déjà à gagner la course « boserupienne », celle qui consiste ici à surmonter la disparition de la rente forêt en augmentant leur travail et le capital investi par hectare.

L'hypothèse de la montée en puissance des migrants burkinabé et leur rôle déterminant dans des rendements plus élevés est donc confirmée, avec un rendement de 150 à 200 kg/ha au-dessus de la moyenne des migrants Baoulé (Fig.5). Ce n'est pas « l'origine » qui est en cause mais ce qu'elle recouvre en termes d'accès aux facteurs de production : au cours des années 2000, les planteurs d'origine baoulé de cette région ont encore 10 ha de cacao en moyenne mais peinent à trouver la main d'œuvre. En revanche, les Burkinabé se limitent à 5-6 ha mais disposent encore d'un réservoir de main d'œuvre dans leurs villages d'origine tout en supportant moins de charges familiales.

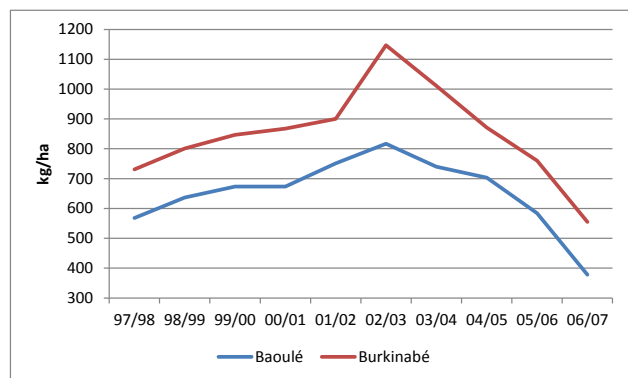


Figure 5 : Rendements en cacao dans la région Sud-Ouest de Soubré (80 exploitations) selon « l'origine » des planteurs (correspondant à un accès différencié à la terre et au travail)
Sources : Observatoire cacao Côte d'Ivoire (auteur/SADRCI)

Cycle d'innovation « engrais » et marchés cacao/engrais

Dans la région de Soubré, l'adoption de l'engrais cacao est consolidée depuis 1997. La consommation y atteint 1,5 à 2 sacs de 50 kg par hectare de cacao en production (Fig.6). Au plan national, le marché « engrais cacao » est estimée à 12.000 tonnes, dont l'essentiel pour Soubré. Malgré une évolution chaotique du prix du cacao, augmentant en 1998, rechantant en 1999, les planteurs de Soubré maintiennent peu ou prou ce niveau d'achats. En 1999/00 et 2000/01,

l'élasticité-prix de la demande des planteurs en engrais est négative : alors que le prix relatif cacao/engrais chute, l'adoption de l'engrais continue de croître. Puis, dans une période de trouble politique contribuant à faire monter le cours mondial du cacao, les planteurs de Côte d'Ivoire bénéficient de deux années combinant hausse des prix du cacao, de la production et des revenus, et donc des achats d'engrais. Le ratio des prix du kg de cacao et engrais monte alors à 2 puis 3 (Fig.6).

Ce processus est amplifié fin 2003 par le fait que de nombreux migrants piégés par la guerre n'osent prendre le risque de retourner dans leur pays et villages d'origine. Bloqués dans leurs campements, disposant de revenus plus élevés que prévus, ils les consacrent à l'achat d'engrais.

Au plan national, les ventes approchent 80 000 tonnes en 2002/03, soit 6 fois le niveau de 1997/98, alors qu'à Soubré, les achats ne font que tripler sur la même période. Ce différentiel illustre les débuts de diffusion de l'innovation « engrais cacao » et son expansion dans d'autres départements du Sud-Ouest, également aux sols peu favorables au caacoyer mais où les plantations sont encore relativement jeunes du fait de migrations plus tardives. Ainsi, en 2003/04, dans la région côtière, autour de San Pedro, l'adoption d'engrais atteint seulement 1,3 sac/ha contre 4,5 sacs/ha à Soubré mais c'est 60 fois plus qu'en 1997/98 (Fig. 7).

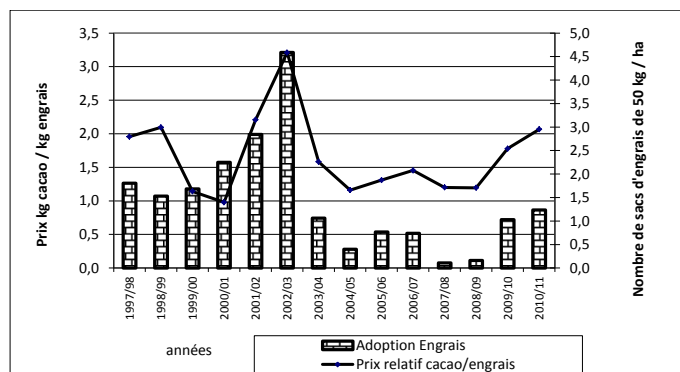


Figure 6 : Prix relatif cacao/engrais et adoption de l'engrais minéral dans la région Sud-Ouest de Soubré (80 exploitations; 1997/98 à 2010/11)
Sources : Observatoire cacao Côte d'Ivoire (auteur/SADRCI)

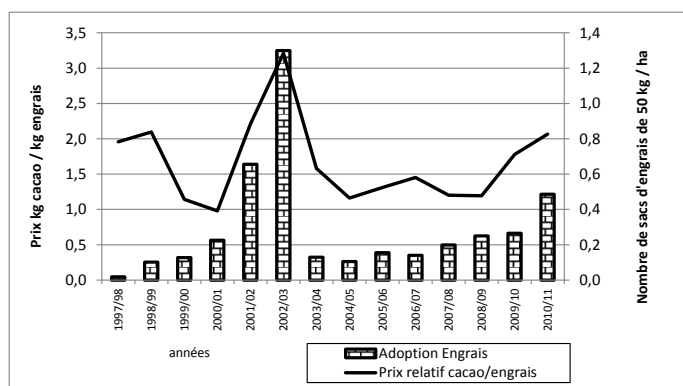


Figure 7 : Prix relatif cacao/engrais et adoption de l'engrais minéral dans la région Nord-Ouest de San Pedro (90 exploitations ; 1997/98 à 2010/11)
Sources : Observatoire cacao Côte d'Ivoire (auteur/SADRCI)

Le pic des achats d'engrais en 2003 est suivi par une chute du prix du cacao en 2004. Les planteurs sont déçus de l'échec financier de leurs investissements dans cet intrant. Certains se tournent alors vers l'hévéa. Les achats d'engrais s'effondrent dès 2004. En 2007/08 et 2008/09, la consommation d'engrais cacao à Soubré revient au niveau insignifiant du début des années 1990. Plusieurs facteurs se combinent à la chute du prix du cacao pour expliquer cette situation. Les trois à quatre premiers sont bien des facteurs liés aux prix et au marché : (i) la chute des rendements consécutive à l'arrêt de la consommation d'engrais (Fig.6), qui entraîne celle des revenus et du pouvoir d'achat ; (ii) le doublement brutal du prix des engrais en 2008 ; (iii) l'incertitude sur les prix futurs du cacao ; (iv) les doutes des planteurs sur la qualité des engrais, à la fois celle des sacs vendus par les industriels, et les débuts de contrefaçons par des pseudo-commerçants mélangeant l'engrais en poudre avec sable et divers matériaux.

Les trois derniers facteurs ramènent en partie au processus boserupien : (v) la pression de la maladie de la pourriture brune augmente, et celle-ci peut être interprétée comme une dimension de la perte de la rente forêt ; les engrais augmentent le nombre de cabosses mais aussi celui des cabosses infectées par la pourriture brune des cabosses, réduisant leur intérêt ; (vi) la pression des mauvaises herbes augmente avec la déforestation : cet autre aspect de la perte de la rente forêt est surmonté par une autre innovation, l'adoption des herbicides, lesquels laissent un mulch de biomasse morte sur la parcelle, considéré par les planteurs comme un engrais alternatif ; et enfin (vii) l'émergence d'autres innovations dans la fertilisation, comme la fiente de poulet.

A partir de 2009/10, la reprise des achats d'engrais suit la remontée du prix du cacao et du ratio des prix cacao/engrais à 1,6 puis 2. Mais les quantités sont à un niveau inférieur de moitié à celui de 2001/02, les planteurs ne disposant plus suffisamment de trésorerie, avec des incertitudes sur l'évolution des prix du cacao. C'est à ce moment que les planteurs de la région de Soubré s'intéressent aux alternatives à l'engrais chimique.

Un cycle d'innovation « fiente de poulet »

Sous l'impulsion de quelques innovateurs, les élevages semi-industriels de poulets se sont développés dans la région d'Agnibilikrou, à l'est de la Côte d'Ivoire, à la frontière du Ghana, probablement grâce à la disponibilité en terres pour

cultiver le maïs à la base de l'alimentation des poulets. Pendant plusieurs années, la fiente de poulet constitue un déchet encombrant et non utilisé, sans valeur, dont il faut se débarrasser. Puis il est utilisé sur les champs de maïs, une innovation majeure contribuant à supprimer les temps de jachère et à cultiver chaque année le maïs sur la même parcelle. Au cours des années 2000, les planteurs d'Agnibilikrou utilisent peu cette source de fertilisants sur leurs cacaoyères, à la fois parce que leurs sols permettent de produire 35 ans sans engrais, et parce que les nouvelles plantations sont réalisées sur des défriches de forêt secondaire, en utilisant une forme de « rente forêt ».

En revanche, cette ressource attire l'attention de planteurs de l'Ouest, confrontés à un problème d'accès aux engrais minéraux, devenus indispensables sur leurs sols défavorables au cacaoyer, mais trop onéreux. Comme dans les débuts d'adoption des engrais minéraux, les planteurs migrants, ou cette fois plutôt leurs fils, observent, circulent dans le pays, imitent, et construisent une filière « fiente de poulet » dont la colonne vertébrale est un axe Est-Ouest (Fig.8) (Ruf et al, 2015).

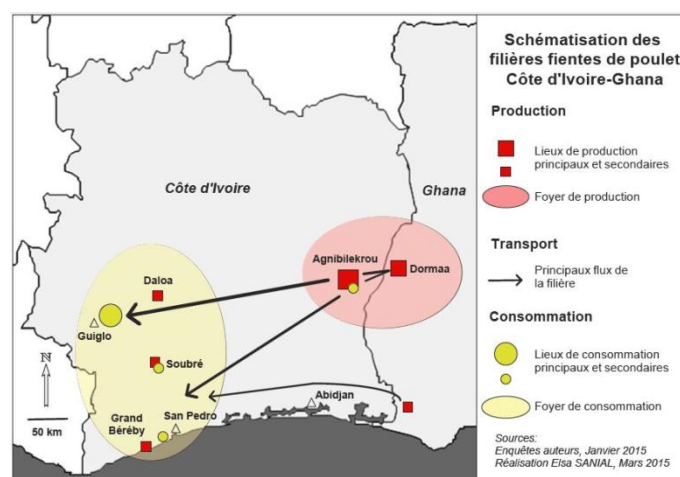


Figure 8 : Schématisation des filières « fiente de poulet » en Côte d'Ivoire

De nombreux exemples de planteur innovateurs, illustrant cette dynamique, ont été donnés dans divers articles (Ruf et al, 2015 ; Ruf et Kiendré, 2016 a et b). A la suite d'une poignée de pionniers démontrant l'effet de la fiente sur les rendements, les voisins et les parents les imitent et la fiente de poulet connaît un boom. Par exemple, dans le village étudié près de San Pedro, en moins de 4-5 ans, le nombre d'adoptants atteint 20%, rejoignant le nombre d'adoptants de l'engrais minéral (Fig. 9). De fait, la fiente de poulet se substitue en partie à l'engrais minéral. Cette dynamique s'explique à nouveau par la combinaison des trois facteurs identifiés dans le cycle de l'innovation engrais : d'une part, un facteur prix/marché avec un fertilisant moins cher que l'engrais chimique, d'autre part, des sols, peu adaptés au cacaoyer, répondant à l'apport de fertilisants quand la rente forêt est consommée, d'autre part enfin, par la proportion de planteurs d'origine burkinabé. En effet, parmi les migrants, de par leur nombre et leur solidarité, de par leur expérience dans leurs pays d'origine (exploitations de polyculture-élevage avec une expérience ancienne de la fumure animale en zone soudano-sahélienne), mais aussi par l'investissement fréquent de leurs fils dans les activités de commercialisation des intrants et du cacao, les Burkinabés

ont les meilleurs réseaux d'information sur la fertilisation d'origine animale.

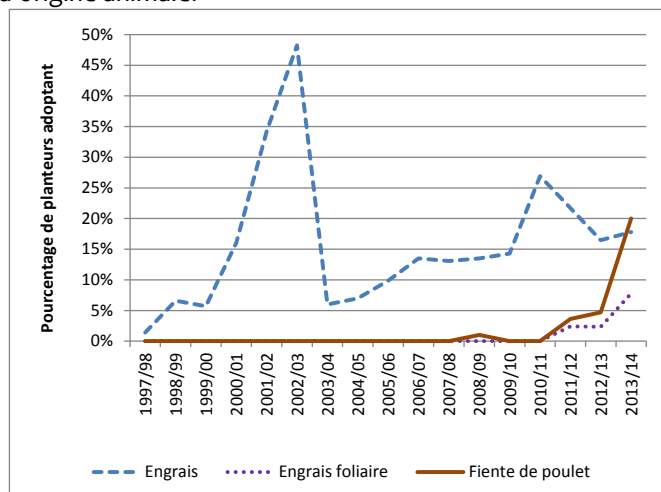


Figure 9 : Adoption de l'engrais minéral, engrais foliaire et fiente de poulet près de San Pedro (90 exploitations ; 1997/98-2013/14)
Sources : Observatoire « cacao Côte d'Ivoire » (auteur/SADRCI)

Toutefois, dans ces villages au nord-ouest de San Pedro, l'engouement des années précédentes semble marquer le pas en 2014/15 pour des raisons de manque de traçabilité. Comme pour les engrais chimiques, les planteurs ont des doutes sur la qualité de la fiente manipulée par des intermédiaires. Le pourcentage de planteurs achetant la fiente retombe à 10% tandis que les acheteurs d'engrais se rapprochent du seuil de 30% (Fig. 10). Par ailleurs une nouvelle alternative émerge : 15% des planteurs épandent pour la première fois des téguments de fèves, résidus de la torréfaction à l'Usine de San Pedro. Quelques mois après l'épandage, ils affirment que les résultats sont encore meilleurs que ceux de la fiente.

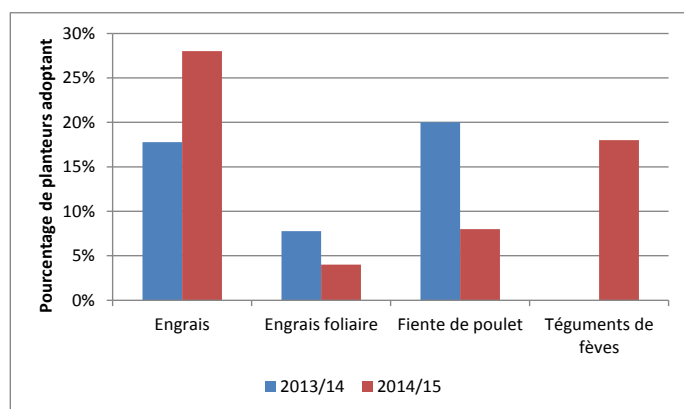


Figure 10 : Adoption de l'engrais minéral, engrais foliaire, fiente de poulet et nouveaux fertilisants organiques près de San Pedro (1997/98-2013/14, 90 exploitations)
Sources : Observatoire « cacao Côte d'Ivoire » (auteur/SADRCI)

Vers un double scenario : transition agro-écologique et reprise des engrais ?

En 2016, dans un contexte de hausse de prix du cacao payé au producteur, les planteurs vont vraisemblablement revenir plus en force vers l'engrais minéral. A 1000 Fcfa/kg de cacao et en tenant compte de la concurrence entre les vendeurs d'engrais qui devrait ramener le sac de 50 kg à 16.000 Fcfa, le ratio des prix cacao/engrais devient proche de 3, favorable à la reprise des achats (Fig.11). Dans le même temps, de multiples innovations apparaissent depuis 2014 dans le domaine de la fertilisation organique. Autour de San

Pedro, aux innovations mentionnées Fig.10 s'ajoute le fumier de porc lié au développement des élevages dans les villages. Dans d'autres régions, les innovations sont toutes aussi diverses et nombreuses. Le fumier de mouton est plus utilisé à la replantation dans la région de Soubré, ce qui est fondamental pour l'avenir du cacao. Dans cette même région, des résidus de récolte font l'objet de créations de nouvelles filières, telles le son de riz et les rafles de palmiers très appréciés pour leur teneur en potasse. On observe quelques essais de récupération de latrines, d'application d'épluchures de manioc et parches de café.

Sans oblitérer la progression des engrais minéraux, cette profusion d'initiatives semble bien annoncer une révolution ou transition écologique initiée par les planteurs villageois et leurs réseaux. En comparaison de ces multiples initiatives de planteurs, les rares propositions du secteur privé et des ONG internationales, telles le compost de cabosses dans des fosses que le planteur est censé creuser chaque année, ne tiennent aucun compte des contraintes en travail et sont donc rejetées (moins de 1% d'adoptants à Soubré et San Pedro). En revanche 5 à 6% prennent l'initiative d'étaler les tas de cabosses dans la plantation, sans compostage, une opération économe en travail et sans doute efficace au plan de la fertilisation.

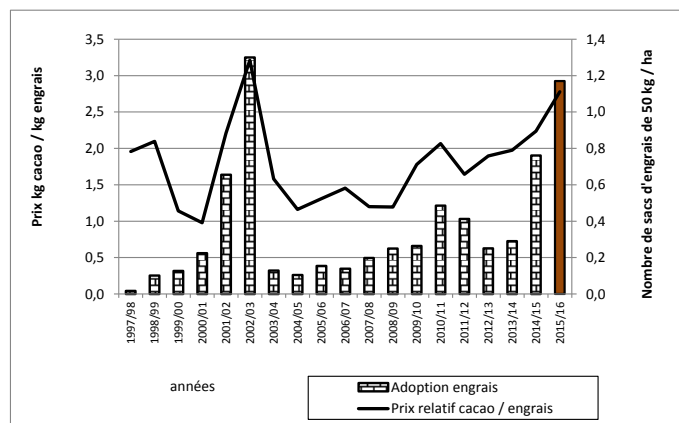


Figure 11 : utilisation de l'engrais et prix du cacao près de San Pedro de 1997/98 à 2014/15 et prévision en 2015/16 (90 exploitations)
Sources : Observatoire « cacao Côte d'Ivoire » (auteur/SADRCI)

Conclusion

La déjà longue histoire de l'adoption de l'engrais cacao et celle plus récente de la fertilisation organique en Côte d'Ivoire démontre la capacité d'innovation « boserupienne » des planteurs villageois, en interaction avec le marché et les dynamiques sociales, notamment des réseaux des planteurs d'origine burkinabé. Au cours des années 1990/2000, les engrais avaient contribué à remonter les rendements et à sauver la boucle du cacao de Soubré, sans que l'Industrie du chocolat en prenne conscience.

Au tournant des années 2000/10, les planteurs innovent vers des fumures animales et résidus de cultures, toujours sans aide des politiques publiques et de l'industrie du chocolat. Croyant apporter des « bonnes pratiques agricoles » aux planteurs qui les connaissent déjà, celles-ci accumulent les retards sur les innovations paysannes. Ces structures ne savent pas encore construire du conseil (et encore moins des normes) avec les planteurs, qui en savent souvent plus que ceux qui les conseillent.

La hausse du prix au producteur d'octobre 2015, cohérente avec une hausse anticipée du cours mondial, devrait être suivie d'un net rebond de la consommation d'engrais en 2016, annonçant un second cycle d'adoption de l'engrais, sur la période 2015-2030, avec la possibilité d'arriver très vite à 100.000 tonnes. Mais la Côte d'Ivoire sera encore très loin de ses besoins en fertilisation cacaoyère, de plusieurs centaines de milliers de tonnes.

Ne serait-ce que pour cette raison, le changement amorcé avec la fiente de poulet et la diversification croissante des fumures animales et résidus de récolte semble irréversible. Mais l'adoption massive de la fiente dans les régions de l'Ouest conduit à de nouvelles hypothèses de recherche : les premières observations de l'impact de la fiente sur les rendements en cacao sont très positives et cohérentes avec son adoption massive dans l'Ouest du pays (Ruf et Kiendré, 2016 a et b) ; En revanche, selon plusieurs planteurs de Soubré, comparé aux années 1990, la réponse des cacaoyers aux engrais chimiques s'affaiblirait dans les années 2010 ; pour quelles raisons ? Certainement des cacaoyers plus âgés dans le sud-ouest et une « usure » des sols accentuée, peut-être une baisse de qualité des engrais (par contrefaçon, ou aussi par les fabricants pour réduire le prix des sacs ?) et l'absence d'azote qu'il va bien falloir réintroduire dans les formules, et probablement le changement climatique, comme en témoigne encore la sécheresse de 2015. L'hypothèse corollaire serait donc le caractère incontournable des fumures animales et résidus de récolte, notamment pour augmenter les taux de matière organique dans le sol et aider les cacaoyers à mieux résister aux sécheresses. L'enjeu économique et social de ces nouvelles hypothèses implique un gros effort de recherche dans les années à venir. Mais quel que soit son prix, on peut déjà affirmer que l'engrais chimique ne suffira pas à assurer la fertilisation des cacaoyères en Côte d'Ivoire.

Remerciements

Quelques trente-cinq ans d'observations ont permis de très belles rencontres avec de nombreux planteurs, pionniers, innovateurs, que nous tenons de remercier avec cet article qui leur est dédié. Je n'oublie pas les « pionniers de l'observation » comme Georges Konan avec qui nous avons « arpenté » les plantations dès 1980 et Josué Kiendré depuis 2000. Au plan de la rédaction, un grand merci à Pierre-Yves Le Gal, George Serpantié et Hervé Saint-Macary pour leurs relectures attentives ayant permis une nette amélioration de l'article. Mais les éventuelles erreurs d'analyse sont de la seule responsabilité de l'auteur.

Références

Aguilar P, Paulin D, Kehu Y, N'Kamleu G, Raillard A, Deheuvels O, Petithuguenin P et Gockowski J, 2003. L'évolution des vergers cacaoyers en Côte d'Ivoire de 1995 à 2002. 14th International Cocoa research Conference. Accra, 13-18 October. COPAL, Lagos, 1167-1175.

Assiri AA, Yoro G, Deheuvels O, Kébé BI, 2009. Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2 (1): 55-66.

<http://www.biosciences.elewa.org/JAPS>.

Assiri, A.A., Kacou, E.A., Assi, F.A., Ekra, K.S., Dji, K.F., Couloud, J.Y. et Yapo, A.R. 2012. Rentabilité économique des techniques de réhabilitation et de replantation des vieux vergers de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences* 14 (2): 1939-1951.

Austin G, 2008. Resources, techniques, and strategies south of the Sahara: revising the factor endowments perspective on African economic development, 1500-2000. *Economic History Review*, 61 (3): 587-624.

Boserup, E., 1965. *The Conditions of Agricultural Growth*. George Allen and Urwin, London.

Chauveau JP, 1995. *Histoire comparée de la cacaoculture en Afrique de l'Ouest*. In : Innovations et Sociétés, Vol I, CIRAD, Montpellier, 43-48.

Chauveau J.P., Léonard E, 1996. Côte d'Ivoire's pioneer fronts: historical and political determinants of the spread of cocoa cultivation. In: *Cocoa Pioneer Fronts since 1800. The Role of Smallholders, Planters and Merchants* (ed W.G.Clarence-Smith), MacMillan Press, London. 176-194.

Chauveau J.-P., Richard J, 1977. « Une "périphérie recentrée" : à propos d'un système local d'économie de plantation en Côte-d'Ivoire », *Cahiers d'études africaines*, vol. 17 (68) : 485-523.

Couty, P., 1989. Risque agricole, périls économiques. In : *Le risque en agriculture*, Eldin M. et Milleville P., eds, ORSTOM, Paris : 561-568.

Dabin B, Leneuf N, Riou G, 1960. Carte pédologique de la Côte d'Ivoire au 1 / 2 000 000. Notice explicative. ORSTOM, Paris.

Fountain, A.C. and Hütz-Adams, F. (2015) *Cocoa Barometer 2015*. <http://www.cocoabarometer.org>.

Gagné S, 2014. « Le monde sera-t-il privé de chocolat ? » *Le Soleil*, 29 nov. 2014.

IRCC, 1979. Etude de la boucle du cacao. IRCC, Centre de recherche de Côte d'Ivoire, Bingerville, 42p.

Jacque M, 2014 ; « La forte demande de cacao, un défi pour la Côte d'Ivoire ». *Les Echos*, 6 mars 2014.

Jadin P, 1975. L'utilisation du « diagnostic sol » pour l'estimation des besoins en engrais des cacaoyères ivoiriennes ? *Café cacao Thé* XIX (3) :203-219.

Jadin P et Snoeck J, 1985. La méthode du diagnostic sol pour calculer les besoins en engrais des cacaoyers. *Café Cacao Thé*. 29 (4): 255-272.

De la Vaissière (de) P, 1982. Evolution structurelle 1965-1975 de l'économie de plantation en Côte-d'Ivoire : croissance sans changements techniques ? *Économie rurale*. 147-148 : 102-110.

Léna P, 1979. *Transformation de l'espace rural dans le front pionnier du Sud-Ouest ivoirien*, Thèse de doctorat de 3e cycle, géographie, Université de Paris X-Nanterre, 345 p.

Léonard E, et Oswald M, 1995. *Cocoa smallholders facing a double structural adjustment in Côte d'Ivoire: responses to a*

predicted crisis. In Ruf et Siswoputranto eds *Cocoa Cycles. The Economics of Cocoa Supply*. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 125-150.

Léonard E, Vimard P, 2005. *Crises et Recompositions d'une agriculture pionnière en Côte d'Ivoire*, Paris, IRD- Karthala, 368 p.

Malthus, T., 1798. *An Essay on the Principle of Population*. Printed for J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard, London.

Pélissier P, 1978. Le paysan et le technicien : quelques aspects d'un difficile face-à-face. In : Actes du colloque de Ouagadougou (4-8 déc 1978), « Maîtrise de l'espace agraire et développement en Afrique tropicale » : 1-8.

Lanfranchi J, 1971. Régénération cacaoyère. In: 3rd International cocoa research conference proceedings, 23-29 November 1969, Accra. Cocoa Producers' Alliance, Lagos, Ghana, pp 49-55.

Lesourd, M., 1982. L'émigration baoulé vers le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Doctorate at Université Paris-X, 526 p.

Raulin H, 1957. Problèmes fonciers dans la région de Gagnoa et Daloa. Mission d'Etudes des groupements immigrés en Côte d'Ivoire. Fasc 3, ORSTOM, 136 p.

Ruf F, 1987. Eléments pour une théorie sur l'agriculture des régions tropicales humides. I-De la forêt, rente différentielle, au cacaoyer, capital travail. *L'agronomie Tropicale*, 42-3: 218-232.

Ruf, F., 1995. *Booms et crises du cacao. Les vertiges de l'or brun*. Karthala, Paris, 459 p.

Ruf F, 1999. Comment et pourquoi la Côte d'Ivoire produit durablement plus d'un million de tonnes de cacao? *Afrique Agriculture*, (268): 21-25.
<https://www.researchgate.net/publication/299456711>.

Ruf F, 2002. *Changes in labour and non-labour inputs in Côte d'Ivoire cocoa farms. 1997-2001. What impact on cocoa supply?* CIRAD, Report for Dreyfus. Montpellier, 75 p.
<https://www.researchgate.net/publication/299456687>.

Ruf F, Galo A, Kouassi D, Kiendré J, 2015. La « fiente de poulet » dans les cacaoyères de Côte d'Ivoire. Une révolution agro-écologique et sociale, une innovation villageoise « frugale ». *Chicken manure in the cocoa plantations of Côte d'Ivoire. An agro-ecological and social revolution, a 'frugal' village innovation*. Inter-réseaux Développement rural. 22 Avril 2015, 15 p.

http://inter-reseaux.org/ressources-thematiques/article/innovation-paysanne-la-fiente-de?var_mode=calcul.

Ruf F, Kiendré J, 2016. L'innovation « fiente de poulet » dans les cacaoyères. 1. *Réseaux familiaux et migratoires en Côte d'Ivoire*. Inter-Réseaux. Online 22 Feb, 2016.

http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/l_innovation_dans_les_cacaoyeres_fevrier_2016.pdf.

Ruf F, Kiendré J, 2016. L'innovation « fiente de poulet » dans les cacaoyères. 2. *Révolution agro-écologique ? 1500 kg/ha en Côte d'Ivoire ?* Inter-Réseaux. Online 21 March, 2016.

http://www.inter-re-seaux.org/IMG/pdf/_01_innovation_fiente_no_2_rdt_1500_kg.pdf

Ruf F, Schroth G, 2015. Introduction – Economic and Ecological Aspects of Diversification of Tropical Tree Crops. In Ruf F and G Schroth, 2015. *Economics and Ecology of Diversification. The case of Tropical Tree crops*. Quae and Springer, (1):1-40.

Schwartz A, 1993. Sous-peuplement et développement dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Cinq siècles d'histoire économique et sociale. Paris, Ed. ORSTOM, Col. Etudes et Thèses, 490 p.

Snoeck D, Koko L, Joffre J, Bastide P, Jagoret P, 2015. Cacao nutrition and fertilization: Relevant agronomic basics and fertilizer issues. *Sustainable Agriculture Reviews*, vol. 19 : 3-35.

Therin F, 2010. Chocolat amer. *Les Echos*, Sept 2010.

Vernière M., 1969, Anyama étude de la population et du commerce kolatier. *Cahiers ORSTOM Série sciences humaines* vol 6 -1 - pp.83-112.